



優先権主張  
国名 アメリカ合衆国  
出願 1973年12月19日  
出願番号 第 426377号  
(2,000円)

特許 請願 (7)

昭和49年11月14日

特許庁長官 斎藤英雄殿

1.発明の名称 エキシゴウヒヨクシノウチ  
液晶表示装置

2.発明者 住所 アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・ホセ  
カースル・ドライブ2831番地

氏名 ジエラード・ジェイ・スプロケル

3.特許出願人 住所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク(番地なし)

名称 インターナショナル・ピジョン・マシンズ・コーポレーション  
(7,09)

代表者 ジエイ・エイチ・グレイディー

国籍 アメリカ合衆国

4.代理人 郵便番号 106  
住所 東京都港区六本木三丁目2番12号  
日本アイ・ビー・エム株式会社

Tel(代表) 586-1111(内線2265)

氏名 井理士小野廣司  
(6454)

方式 審査  
審査

5.添付書類の目録

(1) 明細書	1通
(2) 図面	1通
(3) 委任状及訳文	各1通
(4) 優先権証明書及訳文	各1通

49 130535

明細書

1.発明の名称 液晶表示装置

2.特許請求の範囲

液晶表示装置に於て、間隔を有して平行に配置された2つの透明部材と、該部材の一方の対向表面に形成された少なくとも1対の電極と、上記部材の対向表面に対してホメオトロビックに整列されて上記部材間の空間に充填されたポジティブ・ネマチック液晶材と、上記部材の表面に平行に且つ表示装置の光軸に垂直に電界を発生するよう上記電極対間の液晶材にまたがつて電界を印加する手段と、上記部材及び上記液晶材で形成された構体の両側で表示装置の光軸上に且つ光軸に垂直に配置された2つの交叉した偏光子よりなる液晶表示装置。

3.発明の詳細な説明

本発明は、液晶を用いた電気光学装置に属し、特にホメオトロビック(homotropic)に整列されたポジティブ・ネマチック液晶材料を用いた文字・数字表示装置に関する。

⑩ 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 50-93665

⑫公開日 昭50.(1975) 7.25

⑬特願昭 49-130535

⑭出願日 昭49.(1974) 11.14

審査請求 未請求 (全5頁)

序内整理番号

7348 23

7/29 54

7013 54

⑮日本分類

104 G0

101 E9

101 E5

⑯Int. Cl<sup>2</sup>

G02F 1/13

G09F 9/00

ネマチック材料は細長い棒状の分子構造を有する有機化合物である。一般に、この化合物は極性基を含み、その結果生じる双極子モーメントは分子の長軸に対して成る角度をなす。分子内のこれら極性基の位置及び夫々の強度に基づき、分子双極子モーメントと長軸の間の角度が45度より遙かに小さくなることがある。このような化合物は、双極子モーメントの長軸方向成分が分子軸に垂直な成分よりも大きいので、ポジティブ・ネマチックと呼ばれる。双極子モーメントと分子軸の間に大きな角度を有するネマチック材の群も存在する。これらの化合物は、分子軸に沿つた双極子モーメントの成分が、垂直方向の成分よりも小さいのでネガティブ・ネマチックと呼ばれる。ポジティブにせよ、ネガティブにせよ、すべてのネマチック材は単軸対称の複屈折性を有する。光軸の方向は常に分子の長軸の方向にある。

室温程度を含むある温度範囲に於て、液晶は高度に整列された結晶状態と不規則な整列状態の液体状態との間の中間状態にある。ネマチック液晶

領域にわたつて一様な輝度を示さず、又すぐに動作しなくなる。

殆んどのネマチック材料は基板表面に対して不規則に整列する傾向がある。しかし、ネガティブ・ネマチックと共に用いた場合静止状態に於て分子を基板表面に対して垂直方向に整列させる添加剤が知られている。この様な整列はホメオトロビックと呼ばれる。このような添加剤は従来はネガティブ・ネマチックにのみ用いられていたがポジティブ・ネマチックにホメオトロビック整列を生起させる場合にも同様に有効であることがわかつた。ホメオトロビック整列を有する材料について先ず説明すると、ネガティブ・ネマチック材を用いた時は、電界の方向は通常観察方向と平行であり、これに反してポジティブ・ネマチック材を用いた時は電界は観察方向に垂直でなければならない。しかしネガティブ・ネマチック材は電界を印加された場合捲流を示す。この現象は動的散乱として知られている。捲流はネマチック材を部分的に消極し、よつてこの様なセルはオフ状態とオン状態の間で極めて低いコントラストしか示さない。

## (4)

ブ・ネマチック液晶材料を有する液晶表示セルが提供される。電極が支持部材の1つの対向表面上に形成され、且つ支持部材の表面に平行な電界を発生し、分子を回転させる為に隣接した電極の間の液晶材料にまたがつて電界を印加する手段が設けられる。表示装置は印加電界及び支持部材の面に垂直な方向に光軸を有する交差した偏光子を有する。

第1A図を参照するに、液晶セル11は、良好な光透過特性を有するガラス、プラスチック又は他の不活性材料の透明な基板15及び17で形成される。両基板は対向した平行な平面を有し、基板17の内側表面上には、導電性の、1000乃至3000Åのオーダの厚さの電極19及び21が設けられる。この様な電極を形成する為に用いることができる物質は、例えばIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、酸化スズ、クロムである。基板15及び17の間に液晶材の層13がはさまれ、その分子は、図に示される如く長軸が基板の面に対して垂直である。基板15及び17の間の間隔は、基板の縁のより上

に於ては、所定の領域内の分子がその長軸を平行にして整列する傾向がある。このような材料が電極間に置かれ、且つ電界が印加されると、分子は回転し、分子の双極子モーメントによつて決定される方向に整列しなおす。かくて、電界が印加され分子が回転すると、光軸方向が変化する。従来、商業的な電界効果装置は平行に整列している液晶材料を用いている。その様なセルに於ては、容易方向は摩擦作用若しくは他の手段によつて確立され、セルは下側表面の容易方向が上側表面の容易方向に対して垂直になる様に配列される。かくて分子配向はこのセルの厚み方向に沿つて90度にわたつてねじられる。交差された偏光子の間でこのセルを静止状態で観察すると、セルは明るく見える。電界が印加されると、分子が回転し、光軸が電界方向従つて観察方向とほぼ平行になり、従つてセルは暗く見える。長期間の使用にわたつて、全表示領域にわたつて一様な平行整列を達成し維持することは困難である事が認められている。従つて、その様なセルが例え新品であつても全表示

## (3)

い。米国特許第3687515号に述べられている如く、ネガティブ・ネマチック材を用いて、電界の向きは観察方向に垂直とし、動的散乱により部分的消極及びオン状態を生じるようにして表示装置を構成することができる。この場合もコントラストは低い。ポジティブ・ネマチック材は、動的散乱を示さない。よつて本発明はホメオトロビック整列を有するポジティブ・ネマチック材を用いて観察方向に垂直に電界を印加する改良された表示装置に関する。

本発明は、表示の質が改良されたポジティブ・ネマチック・セルに関する。

本発明に於て、静止状態(オフ状態)は材料の光軸方向に観察され従つてセルは交差した偏光子の間で一様に暗く見える。電界が印加されると、分子方向は略90度変化される。フィルムはこの状態では複屈折性になり、交差した偏光子の間で明るく見える。

本発明によれば、支持部材の間の分子のホメオトロビック整列を引き起す添加剤を含むポジティ

## (5)

## (6)

つた部分又はガラス若しくはプラスチックの様を任素の適當な不活性材の挟み木若しくはガスケット 12 の如き適切な手段により決定される。好ましい間隔は約 0.013 乃至 0.025 ミリメートルである。電極 19 及び 21 の間の間隔は約 0.025 乃至 0.5 ミリメートルの間である。電極 19 及び 21 は電極 24 及び 25 に夫々接続され又電極 19 はスイッチ 28 を経て電源 26 に接続される。

前記状態に於て、交差した偏光子(図示せず)を通して光軸の方向に観察すると、基板 17 の後方に在る拡散光源(図示せず)からの光は、液晶層 13 を通過せず、表示面は一様に黒色である。スイッチ 28 を閉じると、電極 19 及び 21 の間に、基板 17 の平面に平行な方向に電界が印加される。液晶材の層 13 の分子 27 A は、その長軸が、両電極の間で互いに平行になるよう且つ基板 17 の表面に平行に成る様に回転される。これは光学的特性に変化をもたらし、観察方向に於て液晶材料は光学的異方性(複屈折性)になり、交差した偏光子の間で明るく見える。電極により限定

(7)

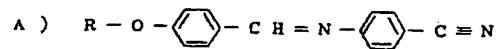
ここで  $R' = C_n H_{2n+1}$  、  $n = 4 \sim 6$   
 $R'' = C_n H_{2n+1}$  、  $n = 4 \sim 7$  で例えば  
 $C_6H_{13}-O-C(=O)-O-C(=O)-O-C_6H_{13}$   
 である。

D)  $NC-C(=O)-O-C(=O)-O-C(=O)-O-C_6H_{13}$   
 これらの分子は、分子の長軸方向成分が、分子の長軸方向にて垂直な方向の成分より大きい双極子モーメントを有する。

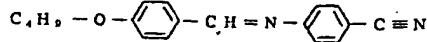
ポジティブ・ネマチック材料のホメオトロピック整列が長い鎖状のアルキル・ビリジニウム若しくは四基のアンモニウム塩の如き適當な添加剤の混合によつて達成される事がわかつた。この様な物質は、ネガティブ・ネマチック材料に対してホメオトロピック整列を達成する為の添加剤として既に説明されているものである。例えば米国特許第 3,656,834 号で述べられた化合物は構造式  $RR'N^+N^-$  を有する化合物である。ここで  $R$  は 10 乃至 24 の炭素原子を有するアルキル基から

特開昭50-93665(3)  
 された領域以外では、液晶の整列は変化されず從つて表示面は黒色のままである。この整列は共同作用であり、よつてこれは電界閾値ではなく電圧閾値を有する。

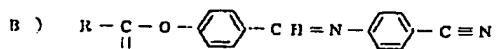
層 13 に適するポジティブ液晶材料の例が次の構造式により示されている。



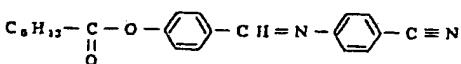
ここで  $R = C_n H_{2n+1}$  、  $n = 4 \sim 6$  で例えば



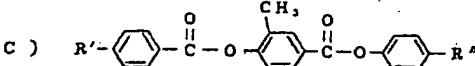
である。



ここで  $R = C_n H_{2n+1}$  、  $n = 4 \sim 6$  で例えば



である。



(8)

なる群から選択され、  $R'$  はメチル及びエチルから成る群から選択され、  $R''$  は単体塩から誘導された陰イオンから成る群から選択される。具体的な化合物の代表的な例は、ヘキサデシル臭化ビリジニウム、ドデシル臭化ビリジニウム、ヘキサデシル・トリメチル臭化アンモニウム等である。これらの物質は用いられる具体的なネマチック液晶材料の溶解度特性によつて決まる液晶材の約 0.25 乃至  $2.5 \times 10^{-4}$  モル分率の範囲の量で用いられる。

整列剤として  $7 \times 10^{-4}$  モル分率のヘキサデシル臭化ビリジニウムを添加したタイプ C のポジティブ・ネマチック材料を用いて、電極間隔を約 0.13 ミリメートルにし基板間隔を約 0.013 ミリメートルにしたテスト・パターンでは、セルは約 8 ポルトの閾値を有し、表示体は、電圧が印加された部分を除き一様に黒色であつた。タイプ A 及び B の化合物の混合物を用いてもつと低い閾値が得られた。

第 2 図はガラス基板 45 の上に  $In_2O_3$  で作つ

(9)

た対向した電極対 31-32、33-34、35-36、37-38、39-40、41-42及び43-44から成る7個のセグメントの電極パターンによつて数字表示を行なうように配列された代表的なセルの分解図である。夫々の対の一方の電極はアース 47につながれ、且つ夫々の対の他方の電極はブロック 49で図示されている適当な制御及びアドレス回路に接続されている。約0.013ミリメートルの厚さのプラスチック材例えばテフロン(ポリエトロフルオロエチレンのデュポン社の商品名)のスペーサ 51及びガラス基板 53がこのアセンブリを完成させ且つ上述の如く適当な添加剤の添加によりホメオトロビックに整列された液晶材料を充填するための空間を提供する。

第3A図及び第3B図は、交差した偏光子 61及び62、光源 63及び拡散した背面光を与える為の拡散板 64を含む、第2図中に示された様な本発明のセル 30を用いた光学システムを示している。静止状態に於て、光線 65は偏光子 62に

(11)

#### 4. 図面の簡単な説明

第1A図及び第1B図は本発明の装置の一実施例の構造及び動作を示す一部分断面図を含む概略図、第2図は本発明に従つた構造を有する数字表示セルの分解図、第3A図及び第3B図は本発明を実施した電気光学装置の概略斜視図である。

13…液晶材の層、19、21…電極、27、27A…分子、61、62…偏光子。

出願人 インタナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

代理人 弁理士 小野廣司

特開昭50-93665(4)  
より偏光されそしてその偏光の方向を変えることなく、セル 30を通過する。その結果光線 65は偏光子 61により阻止され、このセルは暗く見える。第3B図に示されるように選択された電極対の間のセルの領域に電界を印加すると、液晶材料が光ビームを曲げ及び回転させ、その結果光ビームは電界が印加された領域で梢円偏光され、ビームはこの状態では偏光子 61を通過し、電圧を印加された電極対の間の領域で明るい部分として見える。かくて、0から9までの任意に選択された数字が表示される。

本発明のセルは、液晶のホメオトロビック整列が平行整列とは違つて容易に達成され、且つ維持されるので、一様な輝度及び長寿命を有するという利点を有する。電極がただ1個の基板の上に形成されるので、正確な電極パターン及び間隔付けを通常の写真石版法によつて容易に得ることができ、そしてこのことは液晶表示装置内でのポジティブ・ネマチックなホメオトロビックに整列された物質の動作を可能にする。

(12)

(13)

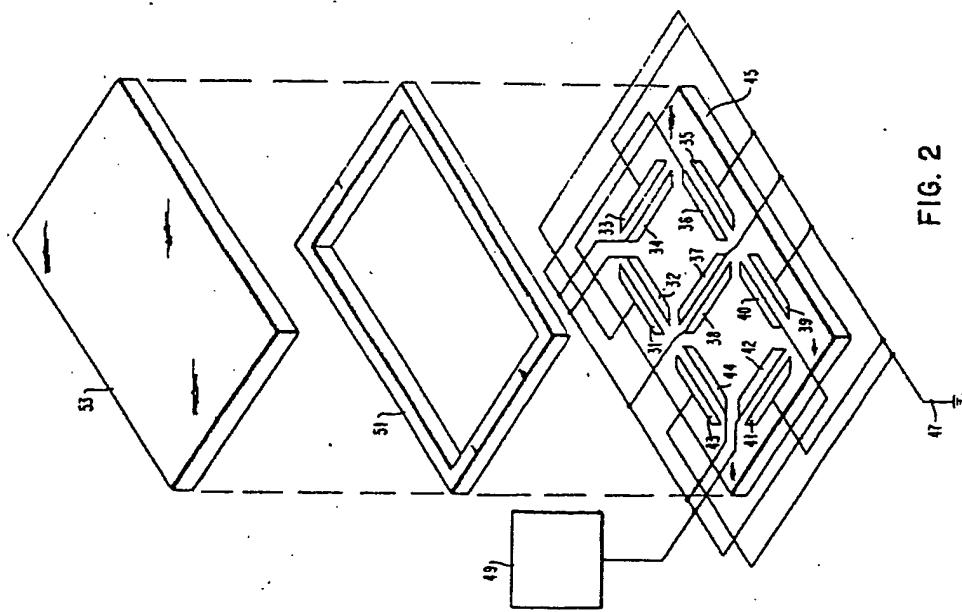


FIG. 1A

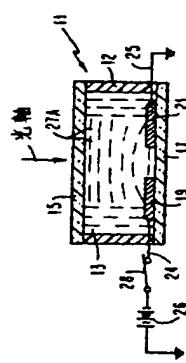
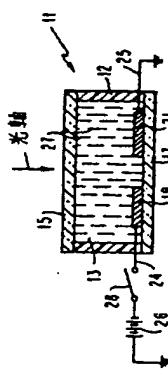


FIG. 1B

FIG. 3A

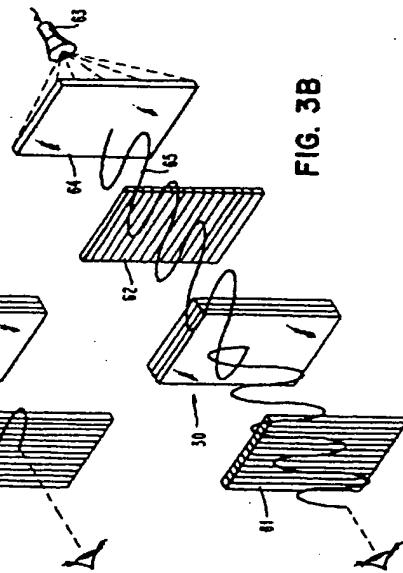
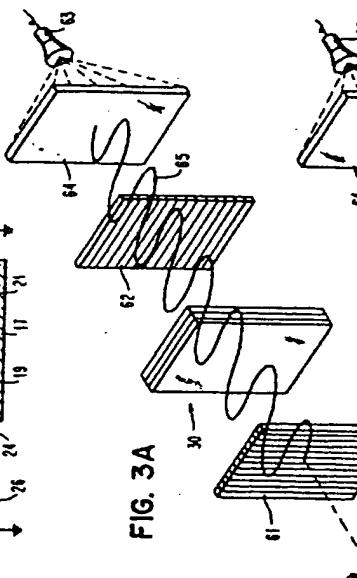


FIG. 3B